

09/913421

PCT/JP00/09009

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

19.12.00  
JK

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 1 日

REC'D 12 FEB 2001

PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 6 2 2 6 7 号

出 願 人  
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

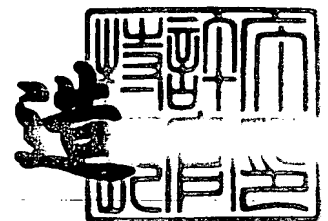
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 1 年 1 月 2 6 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 1 1 4 8 9 7

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 2036410409  
 【提出日】 平成11年12月21日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 H01J 17/16  
 H01J 11/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
 会社内

【氏名】 青木 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式  
 会社内

【氏名】 大谷 光弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電極及び誘電体ガラス層が形成されたフロントカバープレートと、第 2 の電極及び蛍光体層が形成されたバックプレートとを有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが所定の距離離間して対向するよう前記フロントカバープレートと前記バックプレートとを配置するとともに、前記フロントカバープレートと前記バックプレートとの間に隔壁を設置し、前記フロントカバープレート、前記バックプレート及び前記隔壁により形成された空間に放電可能なガス媒体を封入して成るプラズマディスプレイパネルであって、前記第 1 の電極または第 2 の電極が銀 (A g) 合金膜から成ることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 前記銀合金が銀と、銅 (C u)、クロム (C r)、コバルト (C o)、ニッケル (N i)、マンガン (M n)、鉄 (F e) のうちのいずれか 1 種又は 2 種以上から成ることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 プラズマディスプレイパネルの製造方法であって、銀合金をスパッタリング法で成膜する工程と、この銀合金膜をフォトリソグラフィー法によってパターニングする工程とを含む形成方法により、電極を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 第 1 の電極及び誘電体ガラス層が形成されたフロントカバープレートと、第 2 の電極及び蛍光体層が形成されたバックプレートとを有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが所定の距離離間して対向するよう前記フロントカバープレートと前記バックプレートとを配置するとともに、前記フロントカバープレートと前記バックプレートとの間に隔壁を設置し、前記フロントカバープレート、前記バックプレート及び前記隔壁により形成された空間に放電可能なガス媒体を封入して成るプラズマディスプレイパネルであって、前記第 1 の電極または第 2 の電極が銀 (A g) と、遷移金属の酸化物を含有するガラスから成ることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】遷移金属の酸化物が、酸化銅 ( $\text{CuO}$ )、酸化クロム ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、酸化ニッケル ( $\text{NiO}$ )、酸化マンガン ( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ )、酸化コバルト ( $\text{Co}_2\text{O}_3$ )、酸化鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) のうちのいずれか 1 種又は、2 種以上から成ることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】遷移金属を含有するガラスが酸化鉛 ( $\text{PbO}$ ) 系、酸化ビスマス ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ) 系あるいは、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ ) 系のいずれか 1 種であることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】プラズマディスプレイパネルの製造方法であって、銀粉末と遷移金属の酸化物を含むガラス粉末と有機バインダーを含むペーストをスクリーン印刷法によってパターンニングする工程と、焼成によって、ガラス基板上に焼付けする工程とを含む形成方法により電極を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】プラズマディスプレイパネルの製造方法であって、銀粉末と遷移金属の酸化物を含むガラス粉末と有機バインダーを含むペーストをフォトリソグラフィ法によってパターンニングする工程と、焼成によって、ガラス基板上に焼付けする工程とを含む形成方法により電極を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】前記有機バインダーがエチルセルロースとターピネオール、およびブチルカルビトールアセテートから成ることを特徴とする請求項 7 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】前記有機バインダーが感光性モノマー、感光性ポリマー、光重合開始剤、増感剤および有機溶剤から成ることを特徴とする請求項 8 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 11】第 1 の電極及び誘電体ガラス層が形成されたフロントカバープレートと、第 2 の電極及び蛍光体層が形成されたバックプレートとを有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが所定の距離離間して対向するよう前記フロントカバープレートと前記バックプレートとを配置するとともに、前記フロントカバープレートと前記バックプレート及び前記隔壁により形成された空間に放電可能なガス媒体を封入して成るプラズマディスプレイパネルであって、前記第 1 の電

極が透明導電性を有する電極上に銀合金電極あるいは、銀と遷移金属の酸化物を含有するガラスから成る電極が積層されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネルに関し、特にプラズマディスプレイパネルの電極層の改良及び電極材料の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年ハイビジョンをはじめとする高品位、大画面テレビへの期待が高まっている。CRTは解像度・画質の点でプラズマディスプレイや液晶に対して優れているが、奥行きと重量の点で40インチ以上の大画面には向いていない。一方液晶は、消費電力が少なく、駆動電圧も低いという優れた性能を有しているが、画面の大きさや視野角に限界がある。

【0003】

これに対して、プラズマディスプレイは、大画面の実現が可能であり、すでに40インチクラスの製品が開発されている（例えば、機能材料1996年2月号Vol. 16、No. 2 7ページ）。

【0004】

図6は、従来の交流型（AC型）のプラズマディスプレイパネルの要部斜視図を示したものである。

【0005】

図6において51は、フロート法による硼硅素ナトリウム系ガラスよりなる前面ガラス基板（フロントカバープレート）であり、この前面ガラス基板51上に銀電極、あるいは図示はしていないが透明電極と銀電極から成る表示電極52が存在し、この上をコンデンサの働きをするガラス粉末を用いて形成された誘電体ガラス層53と酸化マグネシウム（MgO）誘電体保護層54が覆っている。

【0 0 0 6】

5 5 は背面ガラス基板（バックプレート）であり、この背面ガラス基板 5 5 上にアドレス電極（銀電極）5 6、誘電体ガラス層 5 7 が設けられ、その上に隔壁 5 8、蛍光体層 5 9 が設けられており、隔壁 5 8 間が放電ガスを封入する放電空間 6 0 になっている。

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のパネルでは第 1、第 2 電極上に銀電極を使用している場合、A g 電極の焼成工程や誘電体ガラス層焼成工程中に電極中の A g が基板ガラス中あるいは、誘電体中に A g イオンの形で拡散する。そしてこの拡散した A g イオンが基板ガラス中のスズ（S n）イオンや、誘電体ガラス中のナトリウム（N a）イオン、あるいは P b イオンに還元されて A g のコロイド粒子を析出する。

【0 0 0 8】

その結果、いわゆる A g コロイドによるガラスの黄変が発生し、（例えば J.E. SHELBY and J.VITKO, Jr Journal of Non Crystalline Solids Vol50 (1982) 107-117）パネルの画質を著しく劣化させるという課題があった。

【0 0 0 9】

この A g コロイドによる黄変は、4 0 0 n m の波長に吸収域があるため、青色の輝度の低下および色度の悪化がおこる。そのため、パネルの色温度が低下するという欠点を有していた。

【0 0 1 0】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、特に A g 電極材料の改良によってパネルの黄変を低減し、高輝度で高画質なプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、第 1 の電極と当該第 1 の電極を覆う誘電体ガラス層とを配したフロントカバープレートと、第 2 の電極と誘電体層、蛍光体層とを配したバックプレートとが対向してなるプラズマディスプレイパネル

において、前記第1あるいは第2の電極に用いられている銀電極として、AgとCu、Cr、Co、Ni、Mn、Feのうちのいずれか1種又は2種以上から成る合金膜電極あるいは、Agと遷移金属の酸化物を含有するガラスから成る焼付けAg電極膜を用いることによって、Ag電極によるガラスの黄変を抑制することができ、従来のAg電極を用いたパネルよりも青色の輝度及び色度が向上し、高画質のパネルが得られる。

#### 【0012】

すなわち、Ag電極の一部に遷移金属であるCu、Cr、Co、Ni、Mn、Feを含んでいることによって、ガラス基板中あるいは誘電体ガラス中のAgイオンが還元されにくくなると考えられるため、ガラスの黄変が抑制される。ただし、これらの遷移金属成分がAgに対して多くなりすぎると、Ag電極としての抵抗値が上昇したり、黄色以外の着色が増大して、パネルの透過率が低下し、好ましくない。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、本実施の形態に係る交流面放電型プラズマディスプレイパネル（以下「PDP」という）の要部斜視図、図2は、図1におけるX-X線矢視断面図、図3は、図1におけるY-Y線矢視断面図である。なお、これらの図では便宜上セルが3つだけ示されているが、実際には赤（R）、緑（G）、青（B）の各色を発光するセルが多数配列されてPDPが構成されている。

#### 【0014】

このPDPは、各図（図1～3）に示すように前面ガラス基板（フロントカバープレート）11に放電電極（表示電極）12があり、（表示電極は図示していないが、Ag電極あるいはITOやSnO<sub>2</sub>の透明電極上にバスラインとしてAgあるいは、電極が設けられた構成になっている）その上に誘電体ガラスペーストを用い、ダイコート法、あるいはブレードコート法にて塗布後焼成して作成した誘電体ガラス層13が配されてなる前面パネル10と、背面ガラス基板（バックプレート）21にアドレス電極22があり、その上に作成された誘電体ガラス層23（ガラス組成は第1電極上の誘電体と同じ）、隔壁24、R、G、B各色



の蛍光体層 25 が配されてなる背面パネル 20 とを張り合わせ、前面パネル 10 と背面パネル 20 の間に形成される放電空間 30 内に放電ガスが封入された構成となっており、以下に示すように作製される。

【0015】

前面パネル 10 の作成：

前面パネル 10 は、前面ガラス基板 11 に放電電極（表示電極）12 を作成し、その上を本実施の形態では、軟化点が 600℃ 以下のガラス粉末を用いて作成された誘電体ガラス層 13 で覆い、この表面上に酸化マグネシウムから成る保護層 14 を形成することによって作製する。

【0016】

（放電電極の作成について）

放電電極 12 は、以下のようにして、前面ガラス基板 11 に形成する。放電電極は、（1）～（4）の 4 つの方法のいずれかで作成できる。

【0017】

（1）Ag 合金をスパッタ法とフォトリソグラフィー法でストライプ状に形成する方法。

【0018】

（2）感光性 Ag ペーストを塗布後フォトリソグラフィー法で、ストライプ状に形成し、焼成して銀電極とする方法。

【0019】

（3）印刷用 Ag ペーストを、スクリーン印刷でストライプ状にパターンニング後、焼成して Ag 電極とする方法。

【0020】

（4）透明電極を形成後、（1）～（3）の方法で Ag 電極を形成する方法の 4 種類の方法がある。なお、図 4 は（1）または（2）のフォトリソグラフィー法を用いた放電電極形成法を示す模式図である。

【0021】

以下に 4 つの方法について詳細に説明する。

【0022】

(1)の方法：前面ガラス基板 11 上に銀 (Ag) - 銅 (Cu) 合金 (Cu の含有量 15 重量%) ターゲットを用いて、スパッタリング法で全面に Ag-Cu 合金膜を形成後、フォトリソグラフィー法によって巾 100  $\mu$ m のストライプ状電極を形成する。

【0023】

(2)の方法：前面ガラス基板 11 上に感光性 Ag ペースト [Ag 粒子 65 重量%と、感光性モノマー、感光性ポリマーと光重合開始剤、増感剤および有機溶剤からなる感光成有機成分 23 重量%と、 $PbO-B_2O_3-SiO_2-MO$  (ただし、MO は遷移金属の酸化物から成るガラスフリット、12 重量%から成る感光成性 Ag ペースト)] を全面塗布後、フォトリソグラフィー法によって、巾 100  $\mu$ m のストライプ状電極パターンを形成し、これを 550℃ で焼成して放電電極を形成する。

【0024】

(3)の方法：前面ガラス基板 11 上に、印刷用 Ag ペースト [Ag 粒子 65 重量%、エチルセルロースとブチルカルビトールアセテートおよびターピネオールから成る有機ビヒクル 25 重量%、 $Bi_2O_3-B_2O_3-SiO_2-MO$  (ただし MO は遷移金属の酸化物) から成るガラスフリット 10 重量%から成る印刷用 Ag ペースト)] をスクリーン印刷法にて、巾 100  $\mu$ m ストライプ状電極パターンを形成し、これを 550℃ で焼成して放電電極を形成する。

【0025】

(4)の方法：前面ガラス基板 11 上に透明導電膜である、酸化イソジウム-酸化スズ薄膜 (ITO) をスパッタリングで成膜後、フォトリソグラフィー法にて、巾 150  $\mu$ m のストライプ状 ITO 電極を形成する。次にこの ITO 電極上に、例えば (2) の方法 [(1)、(3) の方法でも良い] で、Ag 電極を巾 100  $\mu$ m のストライプ状に形成し、これを 550℃ で焼成して放電電極を形成する。

【0026】

(誘電体ガラス層の作成について)

誘電体ガラス層 13 は、以下のようにして前面ガラス基板 11 および放電電極

12 上に形成する。

【0027】

先づ誘電体用ガラス（例えば、日本電気硝子（株）製 商品名 PLS-324 PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-CaO 系ガラス）をジェットミルで平均粒径が 1.5 μm まで粉砕する。次にこのガラス粉末 35 重量%～70 重量%とエチルセルロースを 5 重量%～15 重量%を含むターピネオール、ブチルカルビトールアセテート、あるいはペンタンジオールから成るバインダー成分 30 重量%～65 重量%を、ジェットミルでよく混練し、ダイコート用ペーストを作成する。

【0028】

なお、ペースト混練中には、ガラス粉体の分散性や沈降防止効果を向上させる目的で陰イオン系界面活性剤を 0.1 重量%～3.0 重量%程度添加してもよい。

【0029】

次に、このペーストを用いてガラス基板 11、放電電極 12 上にダイコート法で塗布する。

【0030】

先づダイコート方法について説明する。

【0031】

（ダイコート法による誘電体ガラス層の形成について）

図 8 は誘電体ガラス層を形成する際に用いるダイコーターの概略図である。先づ前面基板 84 をテーブル 81 の上におき、粘度を 30 万センチポイズ以下に調整したガラスペースト 88 を、タンク 87 の中に入れポンプ 86 にてダイコーターのスロットダイ 85 にインキを導びき、ヘッドノズル 82 からペーストを吐出させ、前面基板 84 上にペースト 83 をペースト粘度やヘッドノズルと基板間の距離を変えて必要な厚みに制御する。次に乾燥後、ガラスの軟化点より少し高い 550℃～590℃で焼成する。

【0032】

次にスパッタ法により、保護膜を形成する。以下、これについて説明する。

【0033】

(スパッタ法による保護層の形成について)

図 5 は保護層 1 4 を形成する際に用いるスパッタ装置の概略図である。

#### 【0034】

このスパッタ装置 4 0 は、スパッタ装置本体 4 5 の中には、ガラス基板 4 7 ( 図 1 における放電電極 1 2 あるいは誘電体層 1 3 を形成した前面ガラス基板 1 1 ) を加熱するヒータ部 4 6 が設けられ、スパッタ装置本体 4 5 内は排気装置 4 9 で減圧にすることができるようになっている。また、スパッタ装置本体 4 5 の中にプラズマを発生させるための高周波電源 4 8 が設置されている。

#### 【0035】

A r ガスボンベ 4 1 は、スパッタガスである A r ガスをスパッタ装置本体 4 5 に供給するものである。

#### 【0036】

ターゲット 4 3 には酸化マグネシウム ( M g O ) 、あるいは M g を取り付ける。酸素ボンベ 4 4 は、反応ガスである酸素 ( O <sub>2</sub> ) をスパッタ装置本体 4 5 に供給するものである。

#### 【0037】

このスパッタ装置 4 0 を用いてスパッタリングを行う場合、ヒータ部 4 6 の上に、誘電体層を上にしてガラス基板 4 7 を置き、所定の温度 ( 2 5 0 ℃ ) に加熱すると共に、反応容器内を排気装置 4 9 で 0 . 1 3 P a ( 1 0 <sup>-3</sup> T o r r ) 程度に減圧にする。

#### 【0038】

次に、A r を装置内に導入し、高周波電源 4 8 を駆動して 1 3 . 5 6 M H z の高周波電界を印加することにより、スパッタ装置本体 4 5 内で M g O あるいは M g をスパッタさせながら M g O からなる保護層を形成する。

#### 【0039】

本実施の形態では、スパッタ法で 1 . 0 μ m の厚みに M g O を形成している。

#### 【0040】

背面パネル 2 0 の作製：

まず、背面ガラス基板 2 1 に前述した前面パネル 1 0 におけるの A g 電極形成

方法と同様の方法で第2の電極としてのアドレス電極22を形成し、その上に前面パネル10の場合と同様の種類の平均粒子径(1.5  $\mu\text{m}$ )と粒度分布を有するガラス粉末に平均粒子径が0.1  $\mu\text{m}$ ~0.5  $\mu\text{m}$ の酸化チタン $\text{TiO}_2$ を添加した白色誘電体ガラス層23を形成する。

## 【0041】

なお、白色誘電体層の形成方法や誘電体インキペーストの作成方法は、前面パネルの誘電体ガラスと同様の方法であるが、白色誘電体層の焼成温度については、540℃~580℃とした。

## 【0042】

そして、スクリーン印刷法やサンドブラスト法によって作成された隔壁24を所定のピッチで固着する。そして、隔壁24に挟まれた各空間内に、赤色(R)蛍光体、緑色(G)蛍光体、青色(B)蛍光体の中の1つを配設することによって蛍光体層25を形成する。各色R、G、Bの蛍光体としては、一般的にPDPに用いられている蛍光体を用いることができるが、ここでは次の蛍光体を用いる。

## 【0043】

赤色蛍光体： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

以下では、上記の隔壁内に入れる蛍光体の作成方法について図7を用いて述べる。

## 【0044】

先ずサーバー71内に平均粒径2.0  $\mu\text{m}$ の赤色蛍光体である $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 粉末50重量%、エチルセルローズ1.0重量%、溶剤( $\alpha$ -ターピネオール49重量%から成る蛍光体混合物をサンドミルで混合攪はんし、15センチポイズ(CP)とした塗布液を入れ、加圧ポンプ72の圧力で噴射装置のヘッダ(ノズル部)73(ノズル径60  $\mu\text{m}$ )から赤色蛍光体形成用液体をストライプ形状の隔壁内に噴射させると同時に基板を直線状に移動させて、赤色蛍光体ライン25を形成する。

【0 0 4 5】

同様にして、青色 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ )、緑色 ( $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ ) のラインを形成した後  $500^\circ\text{C}$  で 10 分間焼成し、蛍光体層 25 を形成する

【0 0 4 6】

前面パネル 10 及び背面パネル 20 の張り合わせによる PDP の作製：

(図 2、3 参照)

次に、前述のようにして作製した前面パネル 10 と背面パネル 20 とを封着用ガラスを用いて張り合わせると共に、隔壁 24 で仕切られた放電空間 30 内を高真空 ( $1.1 \times 10^{-4} \text{ Pa}$  ( $8 \times 10^{-7} \text{ Torr}$ )) に排気した後、所定の組成の放電ガスを所定の圧力で封入することによって PDP を作製する。

【0 0 4 7】

このようにして作製された PDP は、各電極 (表示電極及びアドレス電極) が誘電体ガラス層と緻密に結合し、しかも Ag 電極による黄変が少ない (色差計の a 値が  $-3 \sim 0$ 、b 値が  $0 \sim 5$  の範囲であった)。

【0 0 4 8】

なお、本実施の形態では、PDP のセルサイズは、40 インチクラスの VGA に適合するよう、セルピッチを  $0.36 \text{ mm}$ 、放電電極 12 の電極間距離  $d$  を  $0.1 \text{ mm}$  に設定する。

【0 0 4 9】

また、封入する放電ガスの組成は、従来から用いられている Ne-Xe 系であるが、Xe の含有量を 5 体積%以上に、封入圧力は  $66500 \text{ Pa} \sim 101080 \text{ Pa}$  ( $500 \sim 760 \text{ Torr}$ ) に設定することで、セルの発光輝度の向上を図っている。

【0 0 5 0】

以上のように本実施の形態の PDP は、銀合金電極あるいは、Ag 粒子を基板と結合するガラス中に遷移金属の酸化物を添加することで誘電体層やガラス基板の黄変を低減できる。したがって高い色温度でかつ高いパネル輝度が得られる。

【0 0 5 1】

## 【実施例】

下記の（表 1）から（表 4）に示した試料 No 1 ~ 1 2、1 4 ~ 2 5、2 7 ~ 3 8、4 0 ~ 5 1 の P D P は、前記の実施の形態に基づいて放電電極に A g と遷移金属の合金（C u、C o、N i、C r、M n、F e）および、感光性 A g 電極や印刷 A g 電極等を焼成して A g 電極を得る場合には、フリットガラス中に遷移金属の酸化物（C u O、C o O、N i O、C r<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、M n O、F e<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）を添加した電極を用い、その上に誘電体ガラスペーストをダイコート法や印刷法で塗布後焼成して得られる誘電体ガラス層で覆い、その膜厚が 3 0 μ m ~ 4 0 μ m を有するものであって、P D P のセルサイズは、4 2 インチの V G A 用のディスプレイに合わせて、隔壁 2 4 の高さは 0. 1 5 m m、隔壁 2 4 の間隔（セルピッチ）は 0. 3 6 m m に設定し、放電電極 1 2 の電極間距離 d は 0. 1 0 m m に設定した。

## 【0 0 5 2】

そして、X e の含有量が 5 体積 % の N e - X e 系の混合ガスを封入圧 8 0 0 0 0 P a （6 0 0 T o r r）に封入した。

## 【0 0 5 3】

M g O 保護層 1 4 の形成方法については、スパッタ法で作製した。

## 【0 0 5 4】

フロントパネルの誘電体ガラス層に P b O - B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - S i O<sub>2</sub> - C a O 系ガラスを用いている。なお、誘電体ガラスについては、B i<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系、Z n O 系でも同様の結果が得られた。

## 【0 0 5 5】

背面パネルの誘電体ガラス層は、前面パネルと同一のガラス組成に酸化チタン（T i O<sub>2</sub>）を添加した誘電体を用いた。

## 【0 0 5 6】

なお、第 2 電極（背面パネル上の電極）上の誘電体塗布はすべてダイコート法で行なった。

## 【0-0-5-7】

放電ガスは、N e - X e （5 体積 %）の混合ガスを使用した。

## 【0058】

試料No. 13、26、39、52はPDPは比較例にかかるPDPであり、各表に示された条件にてAg電極を作成したものであり、他の作成条件については上記の試料No. 1～12、14～25、27～38、40～51のPDPと同じである。

## 【0059】

〔実験〕〔(表1)から(表4)〕

以上のようにして作製した試料No. 1～52のPDPについて、特にパネルの画質に重要な第1電極上の誘電体ガラス層を含む、ガラス基板について色差計〔日本電色工業(株)品番NF777〕を用いて、ガラスの着色度合を示すa値、b値の値〔JIS Z8730色差表示方法〕を測定した。

## 【0060】

a値は+方向に大きくなると赤色が強く、-方向に大きくなると緑色が強くなり、b値は+方向に大きくなると黄色が、-方向に大きくなると青色が強くなる。a値が-5～+5の範囲、b値が-5～+5の範囲であれば、ガラス基板の着色(黄変)はほとんど見えない。特にb値が10をこえると黄変が目立ってくる。

## 【0061】

パネルの画面全白時の色温度は、マルチチャンネル分光計〔大塚電子(株)MCPD-7000〕で測定した。

## 【0062】

(表1)から(表4)を下記に示す。各表は実施の形態にて示した(1)～(4)のAg電極の作成方法に基づいてAg電極を作成しており、(表1)はAg電極をスパッタ法とフォトリソ法により形成した場合、(表2)はAg電極をフォトリソ法により、感光性ペーストを用いて形成した場合、(表3)はAg電極をスクリーン印刷法により、印刷用ペーストを用いて形成した場合、(表4)はAg電極を透明電極上にフォトリソ法により、感光性ペーストを用いて形成したPDPの評価結果である。

## 【0063】



【表 1】

試料 番号	第1, 第2電極の Ag合金材料	Ag合金の組成比率 (重量%)	電極形成方法と膜厚	誘電体ガラス焼成後の パネルの色着計の		パネルの色温度 (°K)
				a値	b値	
1	Ag-Cu	85-15	スパッタリング, 3μm	-1.2	3.0	8,500
2	Ag-Co	90-10	"	-1.0	3.5	8,400
3	Ag-Cr	95-5	"	-2.5	4.5	8,300
4	Ag-Mn	90-10	"	-0.5	4.5	8,300
5	Ag-Ni	90-10	"	-3.1	4.0	8,400
6	Ag-Fe	90-10	"	-3.2	5.0	8,300
7	Ag-Cu-Co	90-5-5	"	-2.1	1.5	8,950
8	Ag-Cu-Ni	85-10-5	"	-1.3	3.5	8,500
9	Ag-Cu-Cr	85-10-5	"	-2.0	0	8,200
10	Ag-Cu-Mn	85-10-5	"	0	3.3	8,600
11	Ag-Cu-Fe	85-10-5	"	-2.2	2.1	8,700
12	Ag-Cu-Co-Mn	85-5-5-5	"	-1.0	0	8,200
13*	Ag	100	"	-2.1	15	8,500

\* 試料番号 13 は比較例

【0064】

【表 2】

試料 番号	第1. 第2電極の感光性Agペースト 組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの色温度 (°K)
	Ag粉末	感光性 有機成分	ガラスフリット 成分		a値	b値	
14	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO 65-15-10-10	-2.2	2.4	8,990
15	65	23	12	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CoO 65-15-10-10	-3.4	2.0	9,000
16	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-10	-1.5	2.0	9,010
17	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO 65-15-10-10	-1.6	3.5	8,400
18	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -NiO 65-15-10-10	-3.1	3.0	8,500
19	60	25	15	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-10	-2.2	2.5	8,670
20	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-CoO 65-15-10-5-5	-3.2	1.5	9,050
21	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-NiO 65-15-10-5-5	-3.3	1.5	9,030
22	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-5-5	-2.1	1.5	9,000
23	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-MnO 65-15-10-5-5	-1.5	2.0	8,850
24	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 65-15-10-5-5	-2.0	1.0	9,020
25	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-CoO-MnO 65-15-10-5-5-5	-1.0	0	9,250
26*	"	"	"	PbO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 65-20-15	-3.2	16	6,300

\* 試料番号26は比較例

【0065】

【表 3】

試料 番号	第1, 第2電極の印刷用Agペースト 組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの色温度 (°K)
	Ag粉末	有機 ビヒクル	ガラスフリット		a値	b値	
27	65	25	10	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO}$ 60-20-10-10	-2.5	2.5	9,850
28	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CaO}$ 60-20-10-10	-3.5	2.2	9,930
29	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Cr}_2\text{O}_3$ 60-20-10-10	-1.3	2.1	9,005
30	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-MnO}_2$ 60-20-10-10	-1.2	3.6	9,330
31	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-NiO}$ 60-20-10-10	-3.4	3.2	9,400
32	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 60-20-10-10	-2.5	2.7	9,650
33	60	25	15	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO-CoO}$ 60-20-10-5-5	-3.3	1.6	9,080
34	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO-Cr}_2\text{O}_3$ 60-20-10-5-5	-3.4	1.7	9,050
35	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO-MnO}$ 60-20-10-5-5	-2.5	1.9	9,000
36	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO-NiO}$ 60-20-10-5-5	-1.6	2.2	9,930
37	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO-Fe}_2\text{O}_3$ 60-20-10-5-5	-2.1	1.1	9,100
38	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-CuO-CoO-MnO}$ 55-20-10-5-5-5	-1.1	0	9,250
39*	"	"	"	$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 60-20-20	-3.0	16.2	9,290

\* 試料番号39は比較例

【0066】

【表 4】

試料 番号	第1, 第2電極の感光性Agペースト 組成(重量%)			ガラスフリット成分の組成 (重量%)	Ag電極及び誘電体ガラス 焼成後のパネルの		パネルの色温度 (°K)
	Ag粉末	感光性 有機成分	ガラスフリット 成分		a値	b値	
40	65	23	12	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO 30-40-15-15	-2.0	2.3	8,700
41	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CoO 30-40-15-15	-3.1	2.0	8,950
42	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 30-40-15-15	-1.4	1.8	9,003
43	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO 30-40-15-15	-1.7	3.2	8,650
44	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -NiO 30-40-15-15	-3.0	2.9	8,550
45	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 30-40-15-15	-2.2	2.4	8,690
46	70	20	10	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-CoO 30-40-10-15-5	-3.2	1.3	9,154
47	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CuO-Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 30-40-10-15-5	-3.4	1.4	9,053
48	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -NiO 30-40-10-10-10	-2.0	1.3	9,130
49	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -MnO 30-40-10-10-10	-1.5	2.0	8,930
50	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO-NiO 30-40-10-10-10	-2.0	0.8	9,200
51	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -CoO-MnO-NiO 30-40-10-10-5-5	-1.1	0.1	9,250
52*	"	"	"	ZnO-B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> 30-40-30	-3.3	14	6,350

\* 試料番号52は比較例

【0067】

【考察】

試料 N o. 1 ~ 1 2、1 4 ~ 2 5、2 7 ~ 3 8、4 0 ~ 5 1 のパネル（前面ガラス基板）の a 値、b 値の測定結果、およびパネルの色温度の測定結果では〔（表 1）から（表 4）〕、従来例のパネル（試料 N o. 1 3、2 6、3 9、5 2）の b 値（黄変度合）が + 1 4 ~ + 1 6. 2 であるのに対して本願は、b 値が 0 ~ + 4. 5 と低い値（黄変がほとんどない）になっており、変色の少ない優れたパネルであることを示している。又、従来例のパネルの（試料 N o. 1 3、2 6、3 9、5 2）色温度の値が 6 2 9 0 ~ 6 5 0 0 ° K であるのに対して、本願のパネルの色温度は、8 3 0 0 ~ 9 2 0 0 ° K で色温度が高く、色再現性の良い、あざやかな画面のパネルであることを示している。

#### 【0 0 6 8】

##### 【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明のプラズマディスプレイパネルによると、第 1 の電極と当該第 1 の電極を覆う誘電体ガラス層とを配したフロントカバープレートと、第 2 の電極と蛍光体層とを配したバックプレートとが対向してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、前記第 1、第 2 に用いられている A g 系電極が、A g と遷移金属（C u、C r、C o、N i、M n、F e のうちのいずれか 1 種又は 2 種以上）から成る銀合金電極あるいは、A g と遷移金属の酸化物を含有するガラスフリットから成る焼付け A g 電極を用いることによって A g 電極によるガラス基板や誘電体層の黄変を抑制できる。したがって、色温度の高いパネルを得ることができる。

#### 【0 0 6 9】

なお、第 1 の電極もしくは第 2 の電極のいずれか一方に、前記の銀合金電極あるいは、A g と遷移金属の酸化物を含有するガラスフリットから成る焼付け A g 電極を用いても、A g 電極によるガラス基板や誘電体層の黄変を抑制できることは言うまでもない。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの要部斜視図

##### 【図 2】

図 1 におけるプラズマディスプレイパネルの X - X 線矢視断面図

【図 3】

図 1 におけるプラズマディスプレイパネルの Y - Y 線矢視断面図

【図 4】

前面ガラス基板への電極の形成方法を示す模式図

【図 5】

本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルを製造する際に用いるスパッタ装置の概略図

【図 6】

従来の交流型のプラズマディスプレイパネルの要部斜視図

【図 7】

蛍光体層を形成する際に用いるインキ塗布装置の概略構成図

【図 8】

本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルを製造する際に用いるダイコート装置の概略図

【符号の説明】

- 1 0 前面パネル
- 1 1 前面ガラス基板
- 1 2 放電電極（表示電極）
- 1 3 誘電体ガラス層
- 1 4 保護膜
- 2 0 背面パネル
- 2 1 背面ガラス基板
- 2 2 アドレス電極
- 2 3 誘電体ガラス層
- 2 4 隔壁
- 2 5 蛍光体層
- 3 0 放電空間
- 4 0 スパッタ装置

- 4 1 A r ガスボンベ
- 4 3 ターゲット
- 4 4 酸素ガスボンベ
- 4 5 スパッタ装置本体
- 4 6 ヒータ部
- 4 7 誘電体ガラス層が形成されたガラス基板
- 4 8 高周波電源
- 4 9 排気装置
- 5 1 前面ガラス基板
- 5 2 表示電極
- 5 3 誘電体ガラス
- 5 4 M g O 誘電体保護層
- 5 5 背面ガラス基板
- 5 6 アドレス電極
- 5 7 誘電体ガラス層
- 5 8 隔壁
- 5 9 蛍光体層
- 6 0 放電空間
- 7 0 インキ塗布装置
- 7 1 サーバー
- 7 2 加圧ポンプ
- 7 3 ヘッダ（ノズル部）
- 7 4 インキ流
- 8 1 テーブル
- 8 2 ヘッドノズル
- 8 3 ペースト（塗布されたペースト）
- 8 4 前面基板
- 8 5 スロットダイ
- 8 6 ポンプ

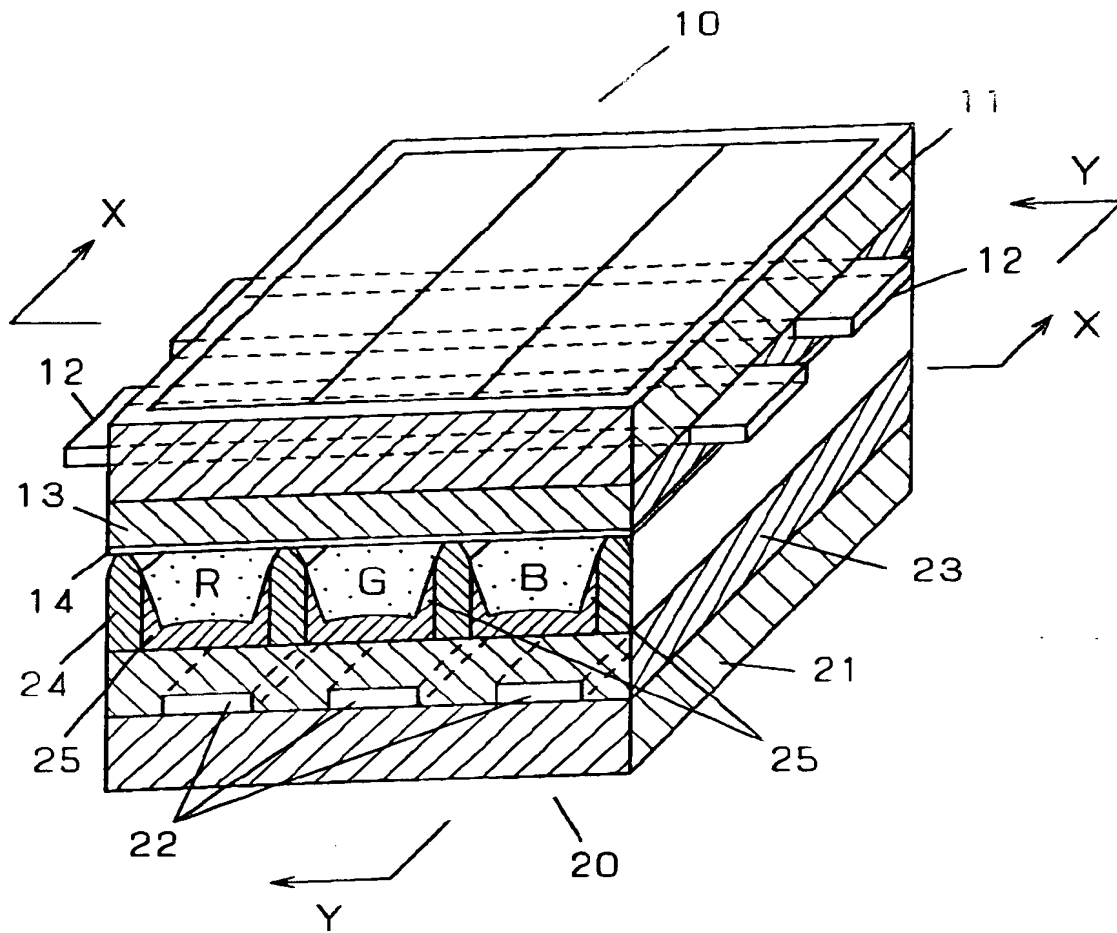
8 7 タンク

8 8 ガラスペースト

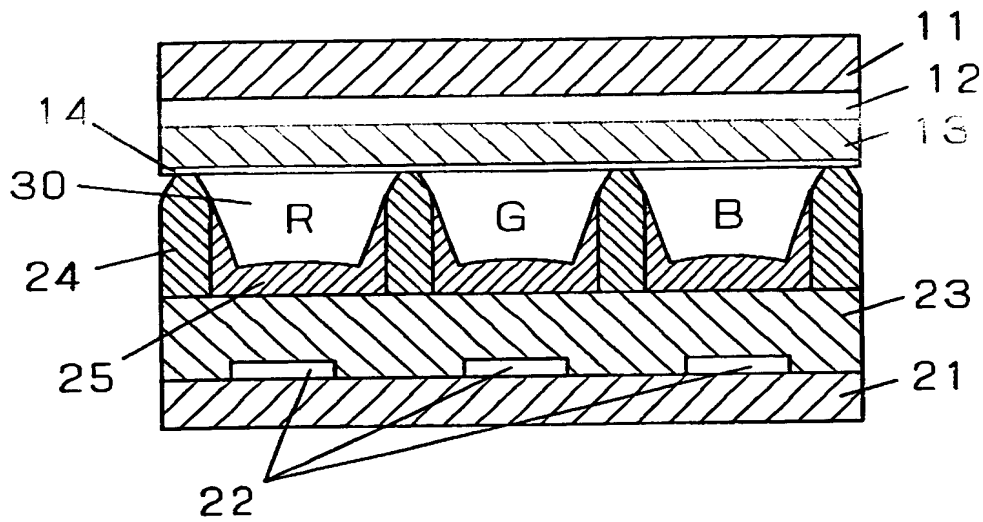


【書類名】 図面

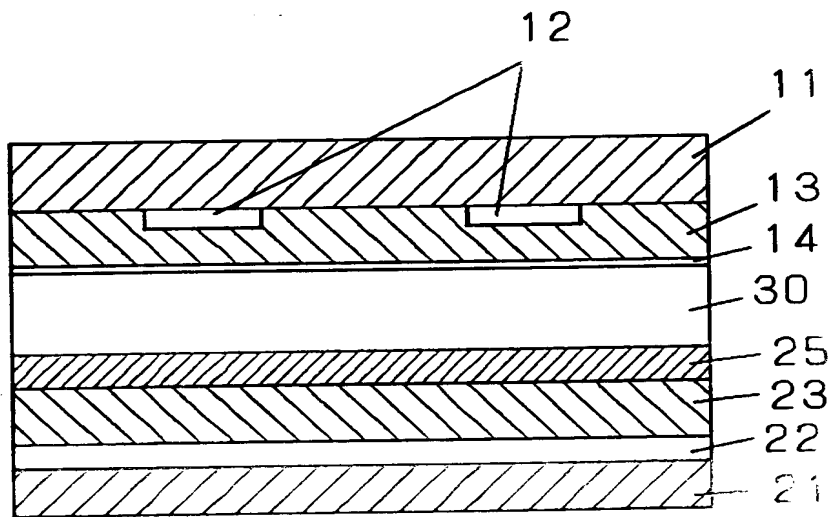
【図 1】



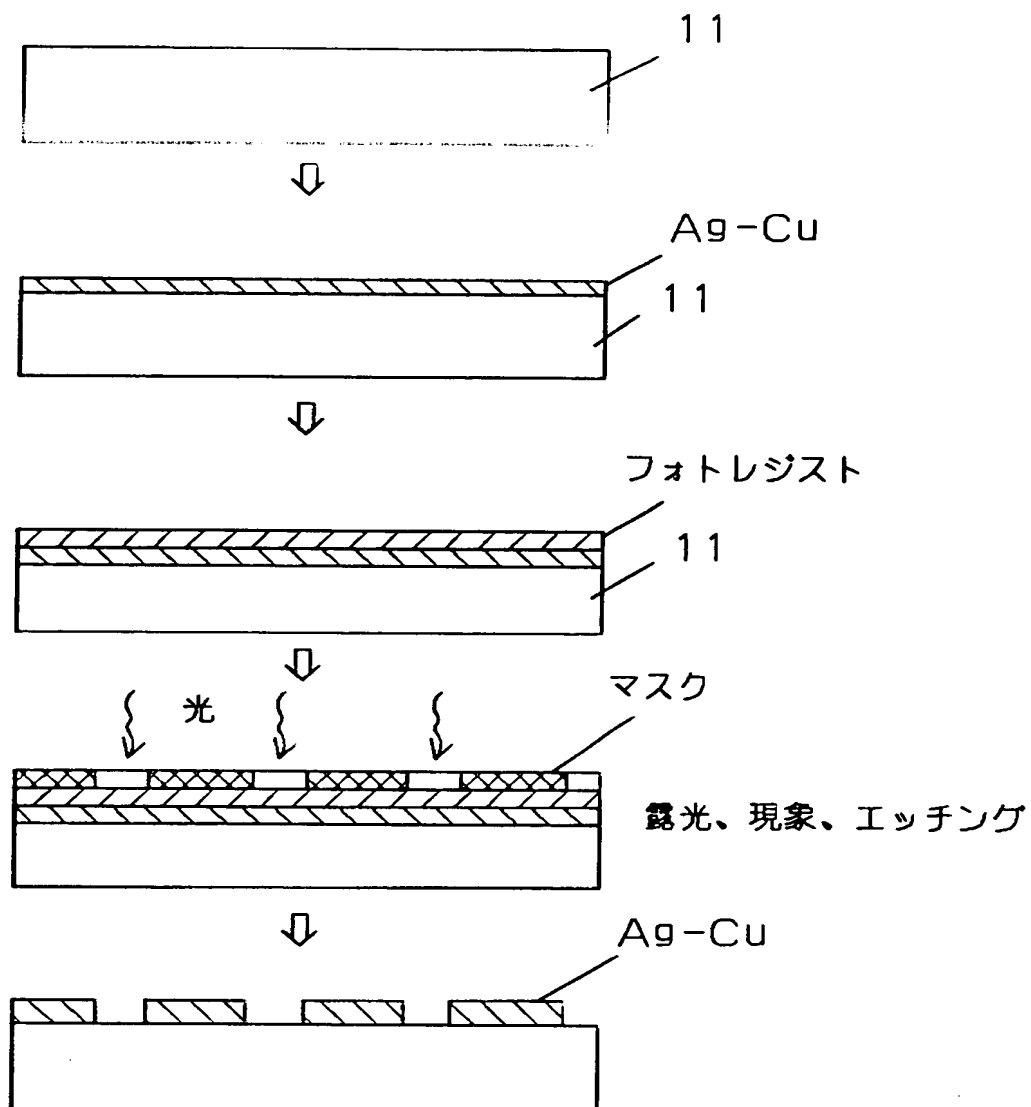
【図2】



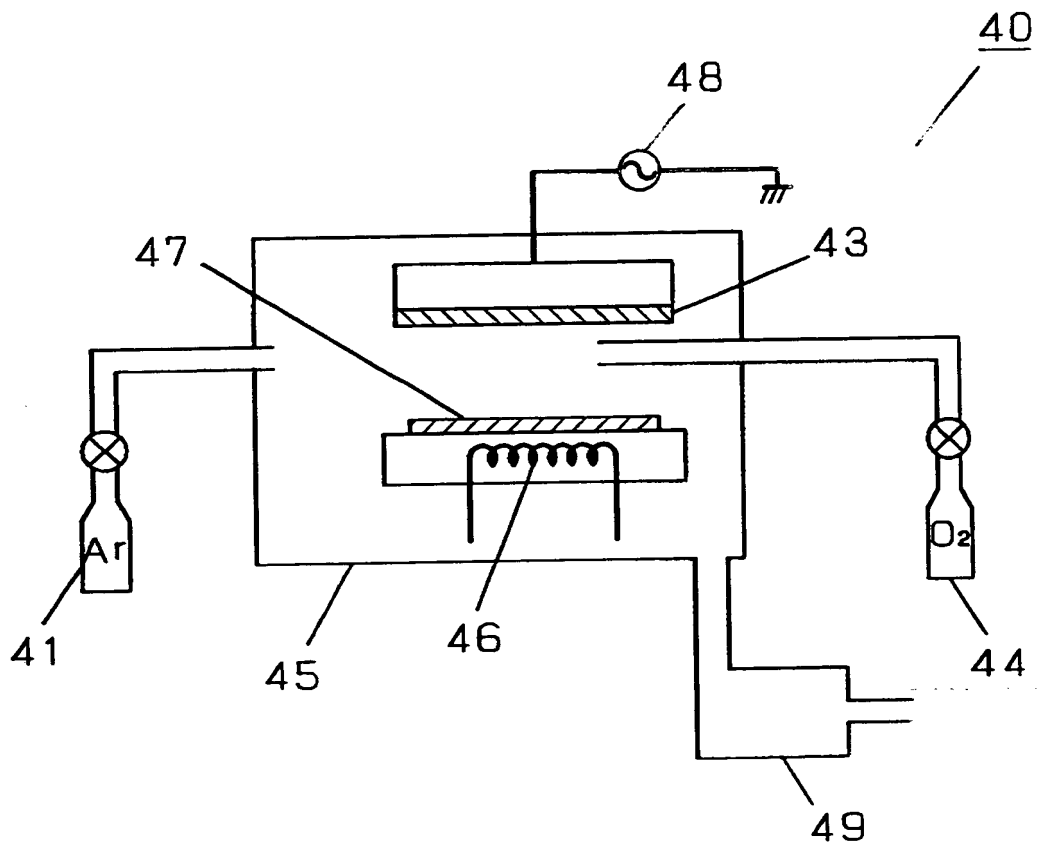
【図3】



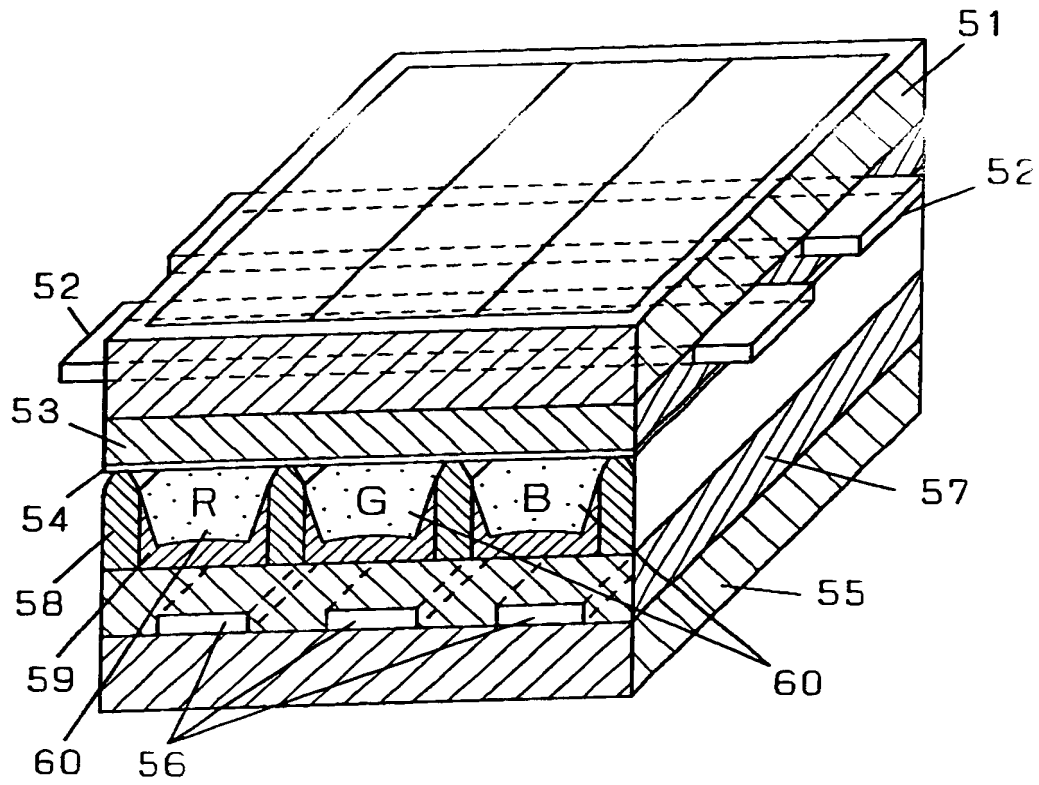
【図 4】



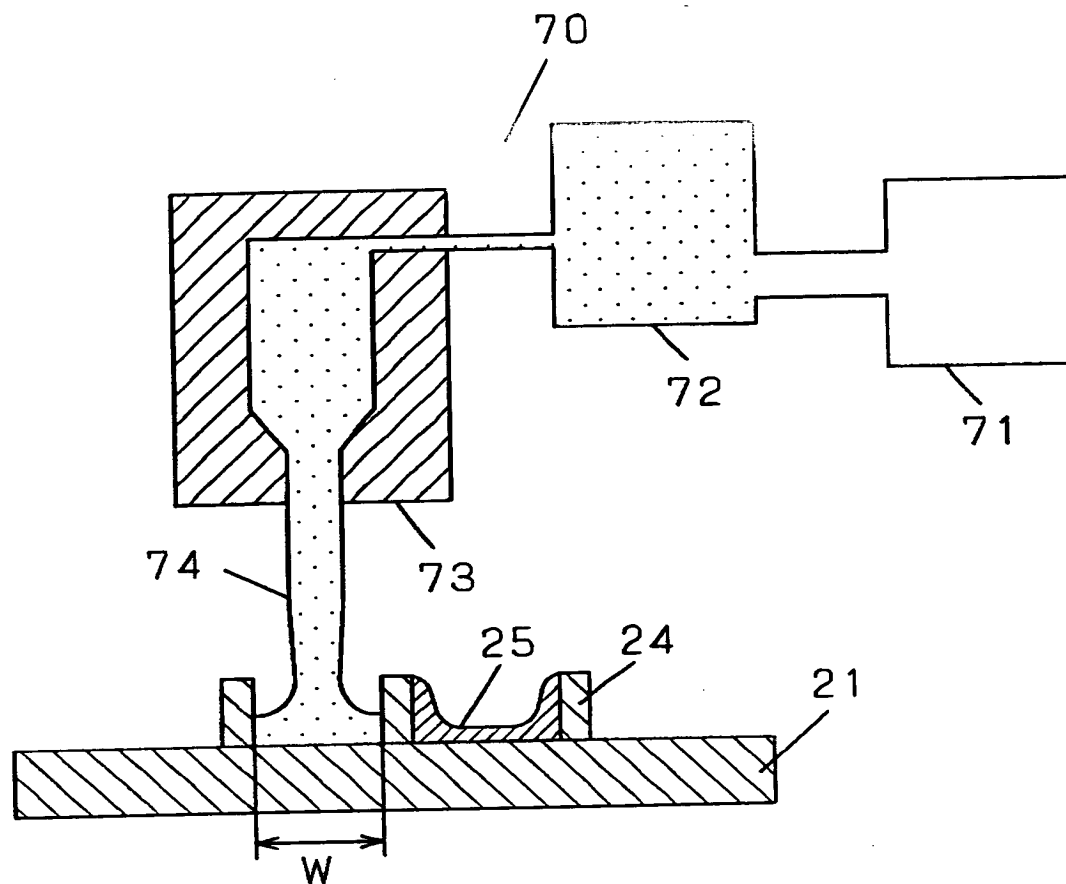
【図 5】



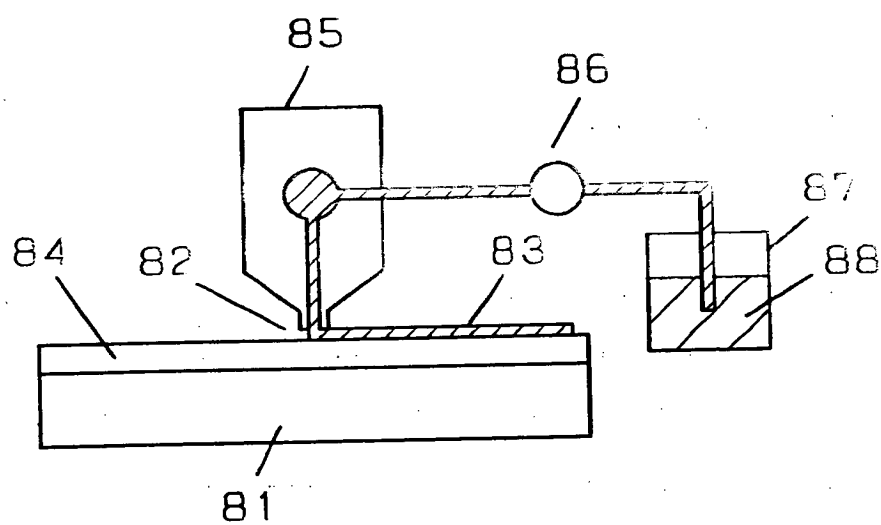
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの高画質化を図ること。

【解決手段】 従来ガラス基板上に形成されてきた表示電極やアドレス電極に用いられている電極を A g と遷移金属との合金電極あるいは、A g と遷移金属の酸化物を含有するガラスフリットから成る焼付け A g 電極を用いることによってガラス基板の黄変を防止しかつ、高画質のプラズマディスプレイパネルを得ることが出来る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社